

(51) Int. Cl. <sup>5</sup> H 04 L 27/34	Ⓣ Japan Patent Office (JP)	Ⓣ Laid-Open Patent Application	
	(12)Laid Open Patent Official Gazette (A)	Hei[sei]2-35848	
	Identification Symbols	Patent Office Internal Control Numbers	(43) Laid-open [Date]: February 6, 1990
		8226-5K H 04 L 27/00	
		Examination Request: Not Requested yet	No. of inventions: 1 (4 pages altogether)
(54) Name of Invention	Modulation Method Switching Transmission System		
	(21) Patent Application: S[-howa] 63-186241		
	(22) Application: July 25, 1988		
(72) Inventor	Mitsutaka Tsukuni	c/o NEC Corp.	
		5-33-1 Shiba, Minato-ku, Tokyo	
(71) Applicant	NEC Corp.	5-33-1 Shiba, Minato-ku, Tokyo	
(74) Agent	Patent Agent: Shin Uchihara		

[Left Column]

# Specification

## 1. Name of Invention

Modulation Method Switching Transmission System

## 2. Scope of Claims of Patent

1. In connection with a modulation switching transmission system in which each of radio stations is equipped with modulators and demodulators in accordance with both MQAM Method and 4PSK Method, and which, depending on transmission conditions of communication lines, carries out radio transmissions in an intermediate frequency band by switching between either of the above-stated methods,

a modulation method switching transmission system which is characterized by its relay centers provided between/among the above-stated radio stations which relay radio transmissions, having only modulators/demodulators in accordance with MQAM Method, relaying [radio waves] by implementing modulation/demodulation in accordance with MQAM Method using the above-stated modulators/demodulators if radio transmissions are carried out in accordance with MQAM Method, and relaying received radio waves in an intermediate frequency band as they are if radio transmissions are carried out in accordance with 4PSK Method.

## 3. Detailed Description of the Invention

(Field of [its] Industrial Use)

[Right Column]

The present invention relates to a modulation method switching system in which modulation methods are switched in digital radio transmission.

(Conventional Technology)

Conventional transmission methods include a four-phase phase modulation method (hereinafter referred to as 4PSK Method) and another method which uses [4PSK Method] and MQAM Method in which modulated waves by a 4PSK Method are further amplitude-modulated to produce multi-value signals, by switching between [them]. In this method, modulators/demodulators in accordance with MQAM Method and those in accordance with 4PSK Method are provided at all radio stations, and depending on transmission conditions of communication lines, a switch is made to either of the methods. That is to say: MQAM Modulation Method transmits information by phase and amplitude, its transmission capacity is great but it is susceptible to being affected by such things as noises and [signal strength] level fluctuation, so its transmission is [more] difficult; and for this reason, ordinarily transmission is carried out by MQAM Method, but if transmission conditions of communication lines deteriorate, [it] is switched to transmission by 4PSK Method, thus transmission of only important data is carried out.

Figure 2 shows the transmission terminal and receiving terminal of a radio station in accordance with such a modulation switching system.

[Top Left Column]

In Figure 2, in describing the [following], it is assumed that a transmission-terminal data processing unit (TX DPU) 21, modulation switch equipment 22, a transmitter (TX) 23, and a transmission-terminal switch controller 27 comprise the transmission terminal 29 which is a radio station, and that a receiver (RX) 24, a demodulation switch equipment 25, a receiving-terminal data processing unit (RX DPU) 26, and a receiving-terminal switch controller 28 comprise a receiving terminal 30.

Multiple signals are received in parallel by the transmission-terminal data processing unit 21, which converts [the data] into serial data and outputs [it] as such. The modulation switch equipment 22 has a modulator in accordance with MQAM Method, a modulator in accordance with 4PSK Method and a switch that switches between these two pieces of equipment for use, and selects either modulator based on a control signal 27<sub>i</sub> outputted by the switch controller 27 indicating which modulation method is to be used. The transmitter 23 receives an output from the modulation switch equipment 22 and transmits [it] as radio wave.

The transmitter terminal 30 receives the radio waves outputted by the transmitter 23, and

[Top Right Column]

outputs [them] as transmission signals to the demodulation switch equipment 25. The said demodulation switch equipment 25 has demodulators in accordance with MQAM Method and 4PSK Method, the same as in the case of modulation methods of the modulation switch equipment 22 and a switch that switches between the two pieces of equipment for use. The said switch selects either demodulator based on a control signal 28<sub>i</sub> outputted by the receiving-terminal switch controller 28 indicating which demodulation method is to be used. Incidentally, the receiving-terminal switch equipment 28 has a function to detect transmission conditions of communication lines, and while ordinarily [it] causes transmissions to be carried out in accordance with MQAM Method, if [it] detects deterioration of the transmission condition, [it] outputs the control signal 28<sub>i</sub> that causes transmissions to be carried out in accordance with 4PSK Method. Also, [it] outputs wirelessly to the transmission-terminal switch control equipment 27 a control signal 28<sub>i</sub> which is the same as the control signal 28<sub>i</sub>, and the transmission-terminal switch control equipment 27 outputs a control signal 27<sub>i</sub> such that a modulation method may be the same as the demodulation method indicated by the received control signal 28<sub>i</sub>. Output by the demodulation switch equipment 25 is converted back to parallel signals by the receiving-terminal data processing unit 26.

[Bottom Left Column]

Such a switch system of modulation methods naturally needs to be provided placed in a replay relay center between the transmission terminal 29 and the receiving terminal 30, as well.

Figure 3 is a drawing showing a conventional replay relay center.

Since a modulation/demodulation switch equipment 32 provided between the receiver 31 and the transmitter 32 which carry out respectively reception and transmission of radio waves has modulator/demodulators both in accordance with 4PSK Method and MQA Method and a switch between the two, it carries out modulation/demodulation in accordance with a control signal 34<sub>i</sub> outputted by the switch control equipment 34. The switch control equipment 34 relays the above-stated control signal 28<sub>i</sub> and by outputting a control signal 34<sub>i</sub> which is linked in motion to the said control signal 28<sub>i</sub>, exerts control such that such modulation and demodulation methods as are carried out at the transmission terminal 29 and reception terminal 30 may also be carried out at relay centers.

(Problems intended to be solved by the invention)

The conventional modulation method switching system described above requires modulators/demodulators in accordance with MQAM Method and 4PSK Method to be provided independently at relay centers. The cost of relay centers ends up being high. In particular, if transmission is to be carried out over a medium distance,

[Bottom Right Column]

since many replay relay centers need to be provided, [the conventional system] has a shortcoming in that a cost of an overall system ends up being very high.

(Means to solve the problem)

In a modulation switching transmission system in accordance with the present invention:

its relay centers provided between/among radio stations which relay radio transmissions, have only modulators/demodulators in accordance with MQAM Method, relay [radio waves] by implementing modulation/demodulation in accordance with MQAM Method using the above-stated modulators/demodulators, if radio transmissions are carried out in accordance with MQAM Method, and relay received radio waves in an intermediate frequency band as they are, if radio transmissions are carried out in accordance with 4PSK Method.

(Effect),

4PSK Method is, as compared with MQAM Method, is stronger [when used] in non-linear transmission lines, and in addition, it is also stronger against amplitude and phase distortion, and even if IF (intermediate frequency) relay is carried out without replaying at replay relay centers, it can carry out data transmission sufficiently. By taking advantage of this fact, removing modulators/demodulators for 4PSK that were used conventionally makes it possible

[Top Left Column]

to simplify the structure of replay relay centers, thus lowering the cost of the relay centers.

(Embodiment)

Next, an embodiment in accordance with the present invention is described while references are made to figures.

Figure 1 is a diagram that shows a structure of a replay relay center used in the modulation method switching transmission systems in accordance with the present invention.

A replay relay center in the said embodiment is comprised of a receiver 1, IF signal distributor 2, an MQAM modulator/demodulator 3, an IF signal switch 4, a transmitter 5, and switch control equipment 6.

The IF signal distributor 2 distributes an IF signal 2<sub>i</sub> received by the receiver 1 to the MQAM modulator/demodulator 3 and to the IF signal switch 4. In addition to this signal, inputted to the IF signal switch 4 are IF signals 3<sub>i</sub> modulated/demodulated by the MQAM modulator/demodulator 3 and a control signal 6<sub>i</sub> outputted by the switch control equipment 6. [The IF signal switch 4] outputs to the transmitter 5 either of the IF signals 2<sub>i</sub> and 3<sub>i</sub> pursuant to the control signal 6<sub>i</sub>. The switch control equipment 6 receives a control signal 28<sub>i</sub> transmitted by the receiver 30, and:

[Top Right Column]

if the control signal 28<sub>i</sub> shows a selection of the MQAM Method, [it] causes the IF signal switch 4 to output an IF signal 3<sub>i</sub> to the transmitter 5 by means of the control signal 6<sub>i</sub>; and if the control signal 28<sub>i</sub> shows a selection of the 4PSK Method, [it] causes the IF signal switch 4 to output an IF signal 2<sub>i</sub> to the transmitter 5.

(Effect of the invention)

As described above, if radio transmissions in accordance with 4PSK Method are being carried out, replay relay centers relay [the transmissions] without modulation/demodulation. Accordingly, by installing at replay relay centers an inexpensive IF distributor and an IF switch instead of expensive modulator/demodulator in accordance with 4PSK Method, [the present invention] has an effect of making it possible to reduce the cost of relay centers as well as that of an overall system.

#### 4. Simple description of figures

Figure 1 shows a structure of an embodiment of a replay relay center to be used in a modulation method switching transmission system in accordance with the present invention. Figure 2 shows a structure of a radio station that implements a modulation method switching transmission system. Figure 3 shows a structure of a conventional replay relay center.

[Bottom Left Column]

1	A receiver (RX)	2	An IF distributor
2 <sub>i</sub> , 3 <sub>i</sub>	IF signals		
3	An MQAM modulator/demodulator	4	An IF signal switch
5	A receiver (TX)	6	A switch control equipment
6 <sub>i</sub> , 28 <sub>i</sub>	Control signals		

Applicant: NEC Corp.

Agent: Patent Agent: Shin Uchihara

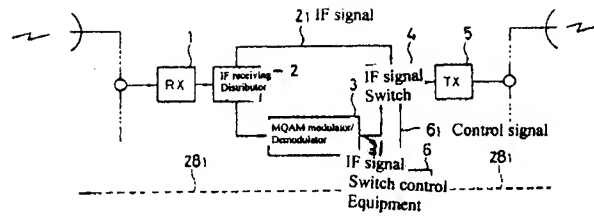


Figure 1

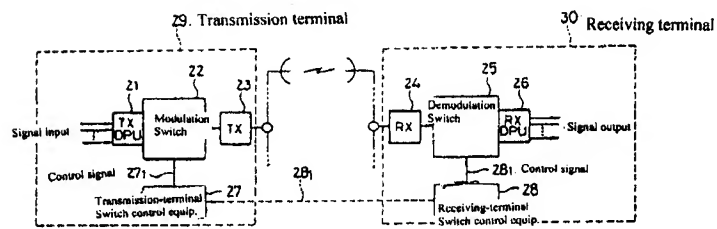


Figure 2

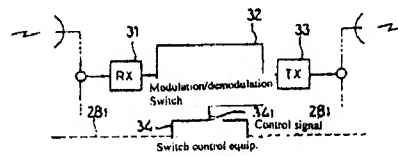


Figure 3

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-35848

⑮ Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)2月6日

H 04 L 27/34

8226-5K H 04 L 27/00

E

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 変調法切替伝送システム

⑯ 特 願 昭63-186241

⑰ 出 願 昭63(1988)7月25日

⑱ 発 明 者 津 国 充 孝 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

⑲ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 内 原 晋

明 細 書

1. 発明の名称

変調法切替伝送システム

2. 特許請求の範囲

1. 無線局がMQAM方式および4PSK方式の変調器および復調器とを各々備え、通信回線の伝播状態により前記いずれかの方式に切替えて中間周波帯での無線伝送を行なう変調法切替伝送システムにおいて、

前記無線局の間に設けられて無線伝送を中継する中継局はMQAM方式の変復調器のみを有し、MQAM方式による無線伝送が行なわれている場合には、前記変復調器を用いてMQAM方式による変復調を実施する中継を行ない、4PSK方式による無線伝送が行なわれている場合には、受信した中間周波帯の無線電波をそのまま送信する中継を行なうことを特徴とする変調法切替伝送システム。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はディジタル無線伝送において変調方式を切替える変調法切替システムに関する。

(従来の技術)

従来の伝送方式として、4相位相変調方式(以下、4PSK方式という)と、この4相位相変調波をさらに振幅変調して多値信号とするMQAM方式とを切替えて用いるものがある。この方式は、MQAM方式の変復調器と4PSK方式の変復調器を各無線局に設け、通信回線の伝播状況によりいずれかの方式に切替えるものである。すなわち、MQAM変調方式は、位相および振幅により情報を伝達できるため、伝達容量が多いが雑音やレベル変動等に対しては影響を受けやすく、その伝送は難しいものとなる。このため、通常時にはMQAM方式による伝送を行ない、通信回線の伝播状態が劣化したときには、4PSK方式による伝送に切替え、重要なデータのための伝送を図るものである。

第2図は、このような変調法切替システムによる無線局の送端と受端とを示す図である。

第2図において、送端データプロセッシングユニット(TX DPU)21、変調切替装置22、送信装置(TX)23および送端切替制御装置27は無線局である送端29を構成し、受信装置(RX)24、復調切替装置25、受端データプロセッシングユニット(RX DPU)26および受端切替制御装置28は無線局である受端30を構成するものとして説明する。

送端データプロセッシングユニット21は、複数の信号を並列に入力し、シリアルデータに変換して出力する。変調切替装置22は、MQAM方式の変調装置と4PSK方式の変調装置およびこれらの変調装置のいずれを使用するかを切替える切替装置とを有しており、この切替装置は、送端切替制御装置27が出力するいずれの変調方式を使用するかを示す制御信号271にしたがい、いずれかの変調装置を選択する。送信装置23は変調切替装置22の出力を入力し、無線電波として送信する。

受端30は、送信装置23から送信される無線

電波を受信し、送信信号として復調切替装置25へ出力する。この復調切替装置25は、変調切替装置22が変調方式と同様のMQAM方式および4PSK方式の復調装置とこれらの復調装置のいずれかを使用するかを切替える切替装置とを有している。この切替装置は、受端切替制御装置28が出力するいずれの復調方式を使用するかを示す制御信号281にしたがい、いずれかの復調器を選択する。なお、受端切替制御装置28は通信回線の伝播状態を検出する機能を有しており、通常時にはMQAM方式による伝送を行なわせ、伝播状態の劣化を検出すると、4PSK方式による伝送を行なわせる制御信号281を出力する。また、制御信号281と同様の目的の制御信号281を無線にて送端切替制御装置27へ送出しており、送端切替制御装置27は、受信した制御信号281が示す復調方式と同様の変調方式となるように前述の制御信号271を出力する。復調切替装置25の出力は、受端データプロセッシングユニット26によりもとの並列信号に変換される。この

ような変調方式の切替システムは、送端29と受端30との間に設けられる再生中継局にも当然設ける必要がある。

第3図は従来の再生中継局を示す図である。

無線電波の受信および送信をそれぞれ行なう受信装置31と送信装置33との間に設けられた変復調切替装置32は、4PSK方式およびMQAM方式の変復調器と、その切替装置とを有するもので、いずれの方式による変復調を行なうかは、切替制御装置34が出力する制御信号341にしたがって行なう。切替制御装置34は前述の制御信号281を中継しており、これと連動する制御信号341を出力し、送端29、受端30で行なわれる変調、復調方式が中継局でも行なわれるように制御している。

(発明が解決しようとする課題)

上述した従来の変調法切替システムは、中継局においてMQAM方式および4PSK方式の変復調器を独立して設ける必要があり、中継局の価格が高くなってしまい、特に、長距離の伝送を行な

う場合には再生中継局を数多く設置する必要があるため、システム全体の価格が非常に高いものになってしまうという欠点がある。

(課題を解決するための手段)

本発明の変調法切替伝送システムは、

無線局の間に設けられて無線伝送を中継する中継局は、MQAM方式の変復調器のみを有し、MQAM方式による無線伝送が行なわれている場合には、前記変復調器を用いてMQAM方式による変復調を実施する中継を行ない、4PSK方式による無線伝送が行なわれている場合には、受信した中間周波帯の無線電波をそのまま送信する中継を行なう。

(作用)

4PSK方式はMQAM方式と比較すると、伝送路の非直線性に強く、加えて振幅、位相歪に対しても強いので、再生中継局において再生せずに1F(中間周波)中継しても十分に情報伝送を行なうことができ、このことを利用して従来存在した4PSK用の変復調器を除去することにより、

再生中継局の構成を簡素化して、中継局の価格を下げることができる。

(実施例)

次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

第1図は本発明の変調法切替伝送システムで用される再生中継局の構成を示す図である。

本実施例の再生中継局は受信装置1、I F信号分配器2、MQAM変復調器3、I F信号切替器4、送信装置5、切替制御装置6から構成されている。

I F信号分配器2は受信装置1によって受信したI F信号2<sub>1</sub>をMQAM変復調器3とI F信号切替器4とに分配する。I F信号切替器4にはこの信号の他に、MQAM変復調器3により変復調されたI F信号3<sub>1</sub>と切替制御装置6が出力する制御信号6<sub>1</sub>とが入力されており、制御信号6<sub>1</sub>にしたがいI F信号2<sub>1</sub>、3<sub>1</sub>のうちのいずれかを送信装置5へ出力する。切替制御装置6は、受信30から送られてくる制御信号28<sub>1</sub>を受信し、

制御信号28<sub>1</sub>がMQAM方式を選択していることを示すものである場合には、制御信号6<sub>1</sub>によりI F信号切替器4にI F信号3<sub>1</sub>を送信装置5へ出力させ、制御信号28<sub>1</sub>が4PSK方式を選択していることを示すものである場合には、I F信号切替器4にI F信号2<sub>1</sub>を送信装置5へ出力させる。

(発明の効果)

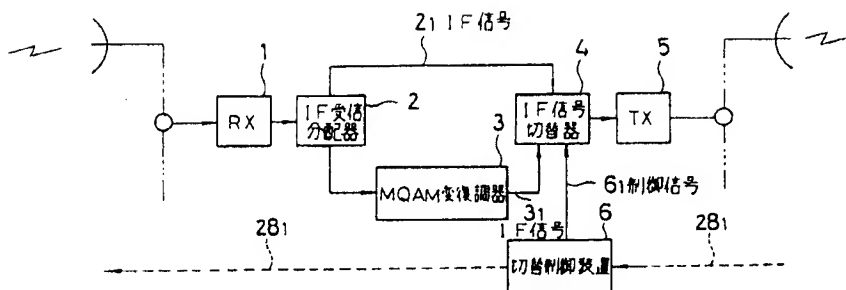
以上説明したように本発明は、4PSK方式による無線伝送が行なわれている場合には、再生中継局での変復調を行なうことなく中継するものとし、再生中継局に高価な4PSK方式の変復調器を設ける代わりに安価なI F分配器とI F切替器とを設けることにより、中継局の価格およびシステム全体の価格を下げるができる効果がある。

4. 図面の簡単な説明

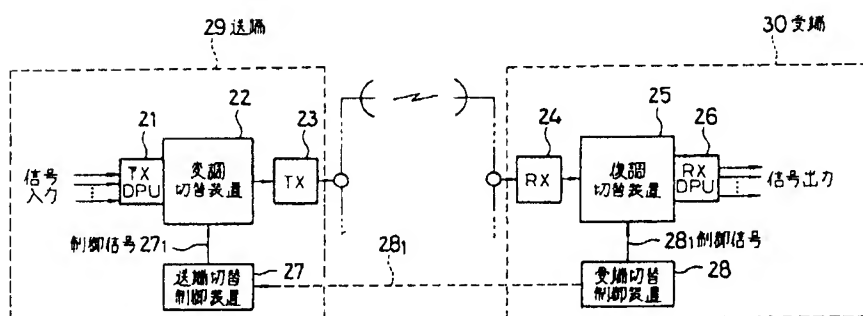
第1図は本発明の変調法切替伝送システムで用される再生中継局の一実施例の構成を示す図、第2図は変調法切替伝送システムを行なう無線局の構成を示す図、第3図は従来の再生中継局の構成を示す図である。

- 1…受信装置(RX)、 2…I F信号分配器、  
2<sub>1</sub>、3<sub>1</sub>…I F信号、  
3…MQAM変復調器、 4…I F信号切替器、  
5…送信装置(TX)、 6…切替制御装置、  
6<sub>1</sub>、28<sub>1</sub>…制御信号。

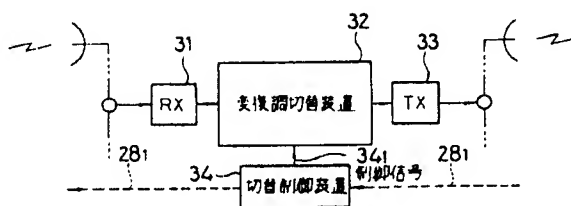
特許出願人 日本電気株式会社  
代理人 弁理士 内原 晋



第 1 図



第 2 図



第 3 図